

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

**AE**

(11)Publication number : 2001-119345

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.CI.

H04B 10/02

H04B 1/74

H04L 1/22

H04L 12/44

H04L 12/28

(21)Application number : 11-296700

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.10.1999

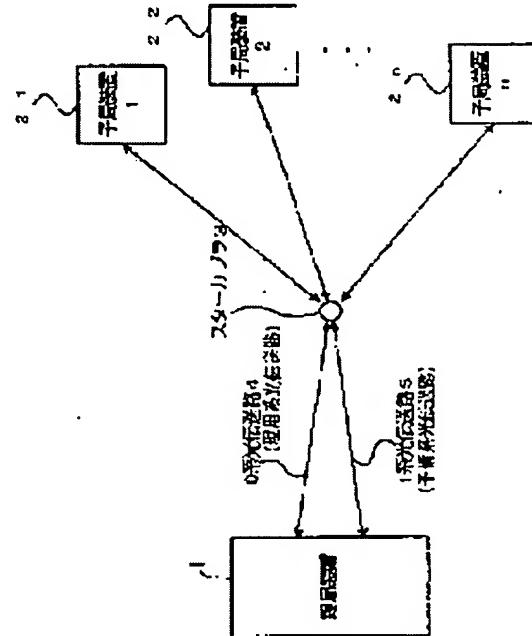
(72)Inventor : HASEGAWA SUNAO

## (54) REDUNDANT SYSTEM IN PON SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a redundant system in a PON system where redundant constitution can be adopted without dropping line storage efficiency.

**SOLUTION:** When an outgoing signal transmitted from the active system light transmission part of a master station device 1 is received by the light reception parts of slave station devices 21 to 2n via an active system optical transmission line 4, a star coupler 3 and optical transmission lines 71 to 7n, it is received by an active system light reception part in a master station 1 from the light transmission part via the optical transmission lines 71 to 71n, the star coupler 3 and the active system optical transmission line 4 with the control of an incoming signal processing part after delay time decided at the time of initial entry. The reception data is stored in an active system memory and is received by a reserve system light reception part in the master station device via the optical transmission lines 71 to 71n, the star coupler 3 and a reverse system optical transmission line 5. The reception data is stored in a reverse system memory and data in the active system memory is compared with that of the reserve system memory in a comparison part at the same timing. The compared result is monitored by a monitoring control part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-119345

(P2001-119345A)

(43)公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          | テマコード(参考)                 |
|--------------------------|------|--------------|---------------------------|
| H 04 B 10/02             |      | H 04 B 1/74  | 5 K 0 0 2                 |
|                          | 1/74 | H 04 L 1/22  | 5 K 0 1 4                 |
| H 04 L 1/22              |      | H 04 B 9/00  | H 5 K 0 2 1               |
| 12/44                    |      | H 04 L 11/00 | 3 4 0 5 K 0 3 0           |
| 12/28                    |      | 11/20        | C 5 K 0 3 3               |
|                          |      |              | 審査請求 有 請求項の数 4 OL (全 7 頁) |

(21)出願番号 特願平11-296700

(22)出願日 平成11年10月19日 (1999.10.19)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 長谷川 直

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74)代理人 100089875

弁理士 野田 茂

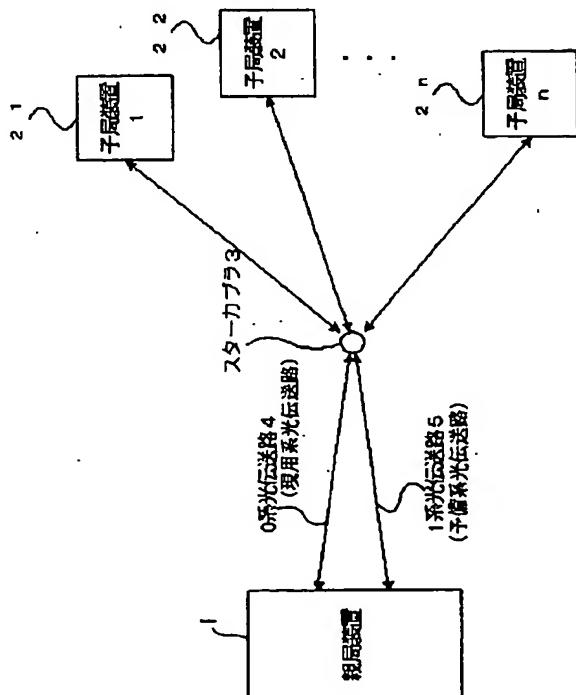
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 PONシステムにおける冗長方式

(57)【要約】

【課題】 回線収容効率を下げることなく、冗長構成採用可能なPONシステムにおける冗長方式を提供すること。

【解決手段】 親局装置1の現用系光送信部から送信される下り信号を現用系光伝送路4、スターカプラ3、光伝送路7<sub>1</sub>～7<sub>n</sub>経由で子局装置2<sub>1</sub>～2<sub>n</sub>の光受信部で受信すると、初期加入時に決められた遅延時間後上り信号処理部の制御により、光送信部から光伝送路7<sub>1</sub>～7<sub>1n</sub>、スターカプラ3、現用系光伝送路4経由で親局1内の現用系光受信部で受信され、その受信データを現用系メモリに記憶し、かつ、光伝送路7<sub>1</sub>～7<sub>1n</sub>、スターカプラ3、予備系光伝送路5経由で親局装置1内の予備系光受信部で受信し、その受信データを予備系メモリに記憶し、現用系メモリと予備系メモリのデータを同一タイミングで比較部で比較し、比較結果を監視制御部で監視する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現用系光送信部と現用系光受信部とからスターカプラまでの現用系光伝送路と予備系光送信部と予備系光受信部とから上記スターカプラまでの予備系光伝送路に冗長構成をとり、上記現用系光受信部で受信された信号を現用系メモリで記憶するとともに、上記予備系光受信部で受信された信号を予備系メモリで記憶し、かつ上記現用系メモリと上記予備系メモリの記憶内容を比較および監視して上記現用系メモリと上記予備系メモリの記憶内容の一致時に上記予備系光受信部と上記スターカプラまでの上記現用系光伝送路と上記予備系光伝送路が正常であると判断する親局装置と、

上記スターカプラおよび上記現用系光伝送路と上記予備系光伝送路を通して上記親局装置に接続され、上記親局装置からの下り信号を受信し、かつ上記親局装置へ上り信号を送信する複数の子局装置と、

を備えることを特徴とするPONシステムにおける冗長方式。

【請求項2】 上記親局装置は、現用系下り信号処理部による送信制御にしたがい上記現用光伝送路へ下り信号を送信する現用系光送信部と、上記子局装置から送信される上り信号を上記現用光伝送路を通して受信する現用系光受信部と、予備系下り信号処理部による送信制御にしたがい上記予備系光伝送路へ下り信号を送信する予備系光送信部と、上記子局装置から送信される上り信号を上記予備系光伝送路を通して受信する予備系光受信部と、上記現用系光受信部で受信された上り信号のデータを格納する現用系メモリと、上記予備系光受信部で受信された上り信号のデータを格納する予備系メモリと、上記現用系メモリで格納された上記上り信号のデータと上記予備系メモリで格納された上記上り信号のデータとを比較する比較部と、上記比較部の比較の結果を監視し、上記現用系メモリで格納された上記上り信号のデータと上記予備系メモリで格納された上記上り信号のデータとの一致時に上記予備系光受信部と、上記親局装置からスターカプラまでの上記現用系光伝送路と上記予備系光伝送路が正常状態であると判断する監視制御部とを備えることを特徴とする請求項1記載のPONシステムにおける冗長方式。

【請求項3】 上記比較部は、上記現用系メモリに格納された上記上り信号のデータと上記予備系メモリに格納された上記上り信号のデータと同じタイミングで読み出して比較することを特徴とする請求項2記載のPONシステムにおける冗長方式。

【請求項4】 上記子局装置は、上記親局装置から送信される下り信号を受信する光受信部と、上記光受信部により上記下り信号を受信すると、上り信号処理部により初期加入時に決められた遅延時間後に上記親局装置へ上り信号を送信する光送信部とを備えることを特徴とする請求項1記載のPONシステムにおける冗長方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、PON (Passive Optical Network) システムにおいて、親局装置の光送信部と光受信部とからスターカプラまでの冗長構成をとり、0系受信データと1系受信データを比較することにより予備系受信部と、現用系光伝送路と、予備系光伝送路との状態監視を常時行いながら、回線収容効率を低下させることなく、冗長構成をとることを可能とするPONシステムにおける冗長方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、PONシステムの信頼性を確保するために二重化構造による冗長方式が採られている。このPONシステムは、一般的には、一つの親局装置に現用系光送信部と現用系光受信部を設けるとともに、予備系光送信部と予備系光受信部とを設け、現用系光送信部から下り信号を現用系光伝送路とスターカプラおよび光伝送路とを通して、複数の子局装置に送信する。

【0003】各子局装置には、下り信号受信用の光受信部と、上り信号送信用の光送信部とが設けられており、光受信部が親局装置から送信された下り信号を受信すると、下り信号処理部により下り信号の信号処理を行い、次いで上り信号処理部により上り信号の信号処理を行って、光送信部から上り信号が光伝送路、スターカプラ、現用系光伝送を通して、親局装置内の現用系光受信部で受信されるとともに、この上り信号は同時に、光伝送路、スターカプラ、予備系光受信部に受信されるようしている。このように、この現用系光送信部と現用系光受信と、予備系光送信部と予備系光受信部とにより、スターカプラ間での冗長構成を採って、親局装置と複数の子局装置との間で、スターカプラにより相互に接続されて、親局装置と子局装置との間でどの子局装置とも親局装置間で通信が可能なようになっている。

【0004】しかしながら、従来のPONシステムでは、パッシブダブルスター構成のネットワークでは、冗長構成を採った場合に、予備系が正常に動作しているか、否かを監視することができないか、あるいは、予備系の監視を行うための監視用スロットを設けることも提案されている。しかし、この監視用スロットを設ける場合には、監視用スロットを設けたために、伝送路の回線収容効率が低下するという課題がある。

【0005】また、特開昭63-149943号公報には、データ処理を実行する処理部と通信回線に対応して回線を接続制御する運用系回線対応部と監視系回線対応部とを備えた通信制御装置において、監視モード時には、運用系回線対応部の送信信号は監視系回線対応部に折り返され、比較手段により運用系回線対応部の送信信号と、監視系回線対応部の受信信号と比較され、回線からの受信信号は運用系と監視系の両方に投入され、比較手

段により両方の受信信号を比較し、その比較の結果を判断手段により一致していると正常であり、不一致の場合には異常であると判断することが開示されている。しかし、この場合に、両受信信号の伝送経路の距離が異なっている場合などにより、両受信信号の受信されるタイミングが異なる場合と、比較手段による正確な比較ができず、その結果、判断手段による判断も正確なものとはならないおそれがある。

【0006】これに対して、特開平05-94325号公報には、現用系と予備系とを備えた二つのCPUの両方から二つの記憶手段が書き込みを受けるとともに、制御されたデータをこの二つの記憶手段から比較手段に送出し、比較手段において二つの記憶手段から送出されるデータとタイミング信号とを入力して、データの比較を行い、比較の結果不一致の場合には、二つのCPUに知らせることが開示されている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの公報は、いずれも上記のような監視用スロットを設ける場合において、伝送路の回線収容効率が低下するという課題を解決するには至っていない。

【0008】この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたもので、予備系光受信部および親局措置からスターカプラまでの光伝送路の状態監視を常時行いながら、回線収容効率を下げることなく、冗長構成を探ることができるPONシステムにおける冗長方式を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明のPONシステムにおける冗長方式は、現用系光送信部と現用系光受信部とからスターカプラまでの現用系光伝送路と予備系光送信部と予備系光受信部とから上記スターカプラまでの予備系光伝送路に冗長構成をとり、上記現用系光受信部で受信された信号を現用系メモリで記憶するとともに、上記予備系光受信部で受信された信号を予備系メモリで記憶し、かつ上記現用系メモリと上記予備系メモリの記憶内容を比較および監視して上記現用系メモリと上記予備系メモリの記憶内容の一一致時に上記予備系光受信部と上記スターカプラまでの上記現用系光伝送路と上記予備系光伝送路が正常であると判断する親局装置と、上記スターカプラおよび上記現用系光伝送路と上記予備系光伝送路を通して上記親局装置に接続され、上記親局装置からの下り信号を受信し、かつ上記親局装置へ上り信号を送信する複数の子局装置とを備えることを特徴とする。

【0010】そのため、現用系光送信部から子局装置への下り信号が現用系光送信部から現用系光伝送路、スターカプラ、光伝送路経由で複数の子局装置の光受信部に入力され、子局装置から親局装置への上り信号は子局装置の光送信部から光伝送路、スターカプラ、現用系光伝

送路を経由して、親局装置内の現用系光受信部に入力されるとともに、この上り信号は光伝送路、スターカプラ、予備系光伝送路を経由して、親局装置内の予備系光受信部に入力される。現用系光受信部に入力された上り信号は現用系メモリに記憶され、予備系光受信部に入力された上り信号は予備系メモリに記憶される。現用系メモリに記憶された上り信号と予備系メモリに記憶された上り信号は比較部で比較し、その比較の結果から親局装置で一致の有無を判断し、一致の場合には、予備系光受信部と親局装置からスターカプラまでの現用系光伝送と予備系光伝送路が正常であることが判明するようにしたので、予備系光受信部および親局措置からスターカプラまでの光伝送路の状態監視を常時行いながら、回線収容効率を下げることなく、冗長構成を探ることができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】次に、この発明によるPONシステムにおける冗長方式の実施の形態について図面に基づき説明する。図1はこの発明によるPONシステムにおける冗長方式の第1実施の形態の基本構成を示すブロック図である。まず、この図1によりこの第1実施の形態の基本構成から説明する。図1に示すように、1台の親局装置1とn台の子局装置21から子局装置2nがスターカプラ3を介して一心双方向のパッシブダブルスターの構成となっている。

【0012】以下の説明では、説明の都合上、0系を現用系とし、1系を予備系としてPONシステムが運用されているものとして説明を進めることにするが、これとは逆に、0系を予備系とし、1系を現用系としても良い。親局装置1とスターカプラ3との間には、現用系光伝送路4（0系光伝送路）と予備系光伝送路5（1系光伝送路）が接続されている。スターカプラ5とn個の子局装置21～2nとの間には、n本の光伝送路71～7nが接続されている。

【0013】上記親局装置1の内部構成は、図2においてブロック図で示されている。この図2において、親局装置1は現用系光伝送路4へ下り信号としての光信号を送信する現用系光送信部である0系光送信部101と、現用系光伝送路4から上り信号として光信号を受信する現用系光受信部である0系光受信部102の2系統有している。同様にして、予備系光送信部である1系光送信部111が下り信号である光信号を予備系光伝送路5に送信するようになっている。この予備系光伝送路5から上り信号を受信する予備系光受信部としての1系光受信部112が設けられている。

【0014】この第1実施の形態では、さらに、親局装置1に0系光受信部102で受信された光信号のデータ（上り信号）を書き込む現用系メモリである0系メモリ部105と、1系光受信部112で受信された上り信号を記憶する予備系メモリである1系メモリ106が設けられている。0系メモリ部105に記憶された上り信号

の受信データは、比較部107に出力するようになっている。同様に、1系メモリ106に記憶された上り信号の受信データも比較部107に出力するようになっている。

【0015】比較部107は、0系メモリ105に記憶された0系光受信部102の受信データと、1系メモリ106に記憶された1系光受信部112で受信された上り信号の受信データとを比較して、その比較結果を監視制御部108に出力するようにしている。監視制御部108は、比較部107の比較結果を監視し、この比較結果から、予備系光受信部、すなわち1系光受信部112と、親局装置1からスターカプラ3までの現用系光伝送路4と、予備系光伝送路5の正常、あるいは異常の判断を行うようにしている。

【0016】さらに、親局装置1には、0系下り信号処理部103が設けられており、この0系下り信号処理部103は0系光送信部101から下り信号を送信する信号を予備系から現用系への切替制御などのような送信制御を行うもので、この送信制御にしたがって0系光送信部101が下り信号を送信するようになっている。同様にして、1系下り信号処理部113が1系光送信部111から下り信号を送信する信号を現用系から予備系への切替制御などのような送信制御を行うようにしている。

【0017】受信系にも、0系上り信号処理部104が0系光受信部102の出力側に設けられている。この0系上り信号処理部104は、0系上り信号処理部104で受信された上り信号の復調などの所定の信号処理を行う。同様に、1系光受信部112の出力側にも、1系上り信号処理部114が設けられており、この1系上り信号処理部114は1系光受信部112で受信された上り信号の復調などの所定の信号処理を行うようになっている。このように、親局装置1は、現用系光伝送路4、予備系光伝送路5へ光信号を送信する0系光送信部101、1系光送信部111と、現用系光伝送路4、予備系光伝送路5からの光信号を受信する0系光受信部102、1系光受信部112の2系統を有し、冗長構成を探っている。

【0018】次に、複数個の子局装置21～2nの内部構成について説明する。これらの子局装置21～2nは、同一内部構成をしているから、子局装置2nを代表してその内部構成について説明する。図3はこの子局装置2nの内部構成を示すブロック図である。この図3に示すように、現用系光伝送路4（または予備系光伝送路5）、スターカプラ3、光伝送路7nを通して送信されてきた下り信号は、光受信部202で受信されるようになっている。光受信部202で受信された下り信号は下り信号の処理を行う下り信号処理部204に入力されるようになっている。また、光伝送路7n、現用系光伝送路4（または予備系光伝送路5）を通して親局装置1に上り信号を送信する光送信部201が設けられている。

この光送信部201から上り信号を送信する際に、光伝送路7nにおいて、下り信号との衝突を回避するため、上り信号の送信タイミングを上り信号処理部203で制御するようになっている。

【0019】次に、以上のように構成されたこの発明による第1実施の形態の動作について説明する。まず、親局装置1では0系下り信号処理部103による送信制御にしたがい、0系光送信部101より下り信号の光信号を現用系光伝送路4へ送信する。この下り信号の光信号は、現用光伝送路4、スターカプラ3、光伝送路71～7nを通して子局装置21～2nに送信される。

【0020】子局装置21～2nにおいて、説明を簡略にするために、子局装置2nを代表してその動作を説明すると、0系光送信部101より送信された下り信号の光信号は光伝送路7nを通して光受信部202に入力される。光受信部202に入力された下り信号は、上り信号処理部203の制御により初期加入時に決められた遅延時間後に親局装置1へ光送信部201から上り信号を送信する。この上り信号は、光伝送路7n、スターカプラ3、現用系光伝送路4、予備系光伝送路5を通して親局装置1に送信される。

【0021】親局装置1では、現用系光伝送路4を通して送信されてきたこの上り信号を0系光受信部102により受信するとともに、予備系光伝送路5を通して送信されてきた上り信号は1系光受信部112により受信する。0系光受信部102で受信された上り信号のデータは0系メモリ105に格納される。同様に、1系光受信部112により受信された上り信号のデータは1系メモリ106に格納される。

【0022】この0系メモリ105に格納された上り信号のデータと1系メモリ106に格納された上り信号のデータはそれぞれ比較部107で比較される。この受信データを比較部107で比較し、その比較結果を監視制御部108に出力する。監視制御部108は、この比較結果から両方の上り信号のデータの一一致の有無を判断するが、この上り信号の受信データは0系、1系で全く同一のものであるため、両上り信号のデータが一致していると監視制御部108で判断すると、予備系の光受信部、すなわち1系光受信部111と、親局装置1とスターカプラ3までの現用系光伝送路4、予備系光伝送路5が正常であることが判明することになる。

【0023】ここで、現用系光伝送路4と予備系光伝送路5の光伝送路距離が異なっている場合のタイミング図を図4に示す。まず、図4(a)に示すように、親局装置1の現用系から下り信号を送信すると伝送路遅延時間後に、図4(b)に示すように、子局装置2nの光受信部202で下り信号を受信する。子局装置2nは下り信号受信後、図4(d)に示すように、上り信号処理部203により初期加入時に決められた遅延時間後に親局装置1へ上り信号を送信する。この上り信号は、光伝送路

7 n、スターカプラ4、予備系光伝送路5を通して図4(c)に示すように、親局装置の1系光受信部112で受信される。

【0024】この上り信号は0系、1系で光伝送路距離が異なることから伝送路遅延時間が異なり、親局装置1における受信タイミングも異なってくる。そのため、0系、1系で受信したデータをそのまま比較することはできない。そこで、0系メモリ部105および1系メモリ部106が設けられており、0系光受信部102より受信した上り信号を0系メモリ部105に記憶するとともに、1系光受信部112より受信した上り信号を1系メモリ部106に書き込む。

【0025】比較部107では、0系メモリ部105に記憶されたデータと、1系メモリ部106に記憶されたデータを現用系、予備系の両系同じタイミングで読み出し、両系データの比較を行う。この比較結果を監視制御部108で監視し、一致していれば1系光受信部112および、親局装置1からスター・カプラ3までの現用系光伝送路4、予備系光伝送5が正常であることがわかる。

[0026]

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、親局装置における現用系光受信部、予備系光受信部からスタークーラーまでの冗長構成を取り、親局装置に現用系、予備系の受信データを現用系メモリ、予備系メモリにそれぞれ書き込み、現用系メモリ、予備系メモリにそれぞれ書き込まれたデータを比較部で比較し、その比較の結果から正常か、否かの判断を行うようにしたので、予備\*

10

\* 系光受信部、親局装置からスターカプラまでの現用系光伝送路と、予備系光伝送路が正常動作をしているか、否かを常時監視を行いながら、回線収容効率を下げることなく、冗長構成を探ることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるPONシステムにおける冗長方式の第1実施の形態の基本的構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すPONシステムにおける冗長方の親局装置の内部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示すPONシステムにおける冗長方の子局装置の内部構成を示すブロック図である。

【図4】この発明によるPONシステムにおける冗長方式の第1実施の形態の動作を説明するためのタイミング図である。

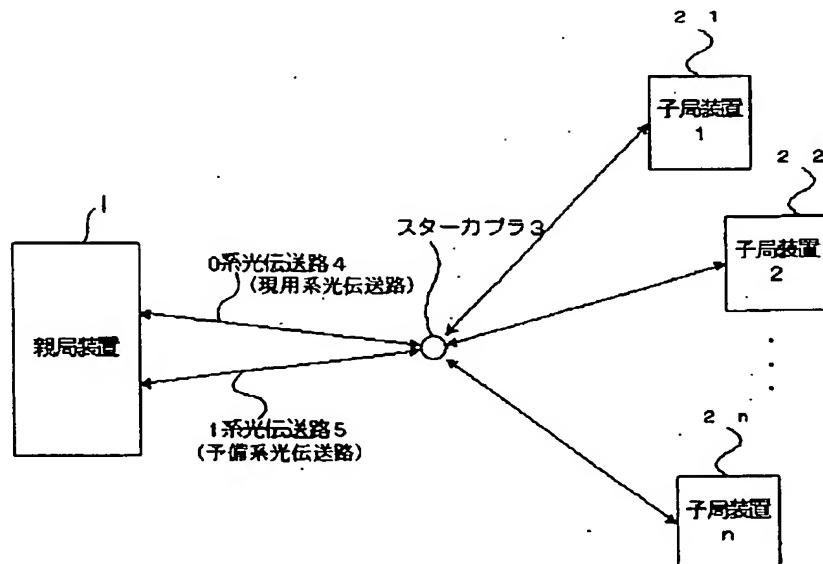
## 【符号の説明】

1 ……親局装置、2 1～2 n ……子局装置、3 ……スター カプラ、4 ……現用系光伝送路、5 ……予備系光伝送路、7 1～7 n ……光伝送路、10 1～10 0系光送信

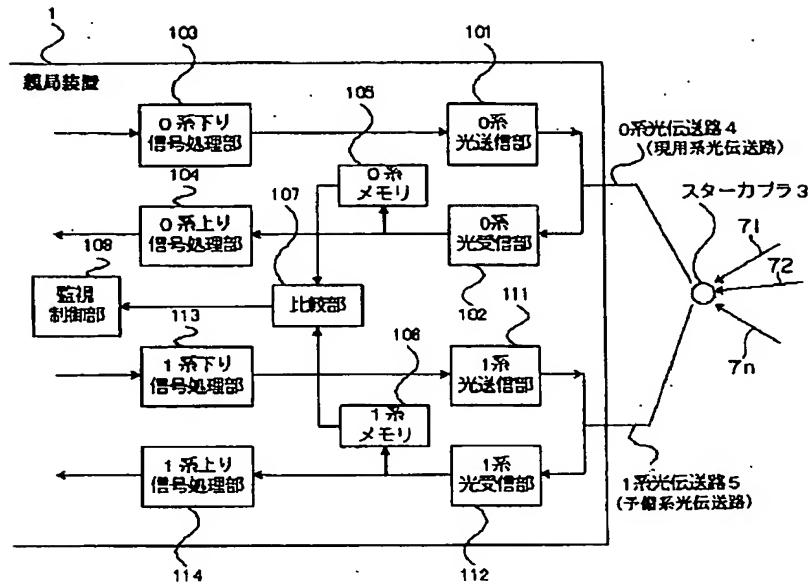
20

処理部、104……0系上り信号処理部、105……0系メモリ、106……1系メモリ、107……比較部、108……監視制御部、111……1系光送信部、112……1系光受信部、113……1系下り信号処理部、114……1系上り信号処理部、201……光送信部、202……光受信部、203……上り信号処理部、204……下り信号処理部。

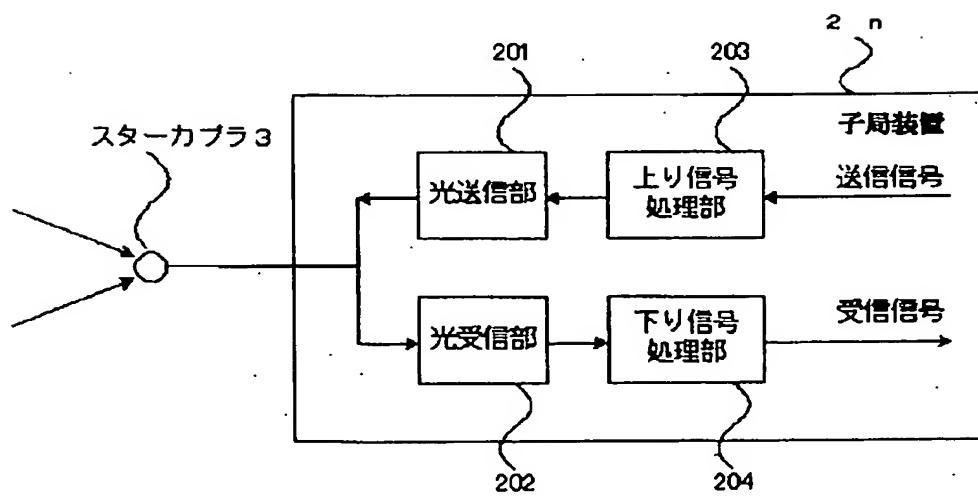
### 【図1】



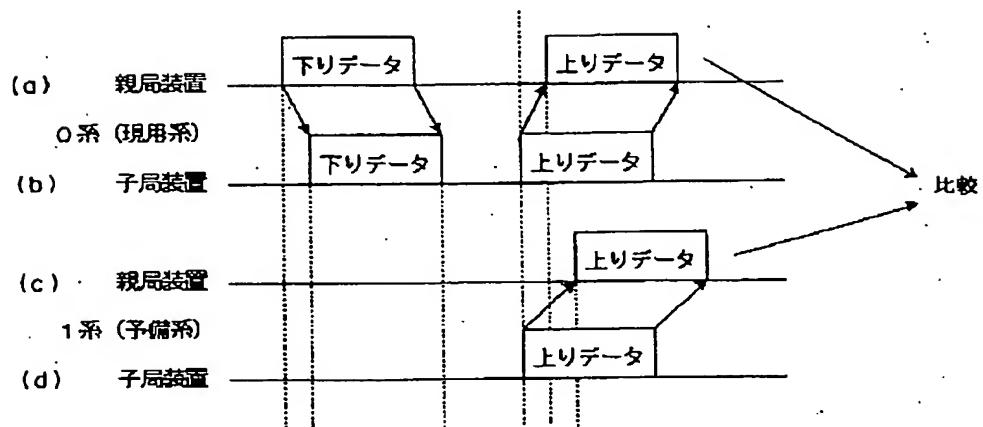
【図2】



【図3】



【図4】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K002 AA05 DA03 DA12 DA42 EA05  
EA33 FA01  
5K014 AA01 CA04 CA05 CA06 DA06  
5K021 BB01 CC13 DD02 DD05 EE01  
FF01 GG03  
5K030 GA03 JL03 KA02 LA19 MD02  
5K033 AA01 DA15 DB12 DB20 DB22